

## 報告書 (体育研究所プロジェクト研究)

## ラット頸動脈小体への反復磁気刺激の応用による血圧変動測定を試み

Blood pressure fluctuation measurement with  
repetitive magnetic stimulation to the rat carotid body

羽 田 克 彦\*, 山 本 欣 郎\*\*, 日下部 辰三\*

Katsuhiko HATA\*, Yoshio YAMAMOTO\*\* and Tatsumi KUSAKABE\*

頸動脈小体と高血圧との関連性を報告して以来、頸動脈小体の機能亢進が本態性高血圧の主要因の一つであることが報告されるに至り、外科的処置や薬物投与等の頸動脈小体制御による高血圧治療は数多く提案されている。しかし、これらの処置は手術による侵襲や薬物の副作用を伴うため避けることが望ましい。上記欠点を回避できる経頭蓋磁気刺激法を応用して、小型実験動物（ラット）を対象にした反復磁気刺激装置を試作し、血圧変動解析等への適用について検討する計画であるが、本研究ではまず、頸動脈小体を直接電気刺激することにより血圧変動が誘導されるかどうかの確認を試みた。最終的にはヒトへの応用を探り、非侵襲的な高血圧治療法の開発に繋げることを目的とする。

Wisterラット（♂8～9週齢）を使用し、観血的血圧測定のためにウレタン麻酔下で左大腿動脈に血圧測定用トランスデューサーを装着した。刺激方法に関しては、前述したようにラット頸動脈小体を効率的に磁気刺激する反復磁気刺激装置を目下作成中であるため、本実験では電極用ガラス管とステンレス線で作成した刺激電極を用い、刺激強度5V、刺激頻度50Hzで10秒間の電気刺激

を、頸動脈小体が位置する頸動脈分岐部に対して連続および間欠的に行った（図1）。

上記の刺激強度および刺激頻度で電気刺激を加えたところ、刺激直後から有意な血圧下降（図2）と呼吸数の増加が観察された。この結果は、目下作成中のラット頸動脈小体用反復磁気刺激装置を用い、適切な強度の時間変動磁場を用いることによって、非侵襲的に頸動脈小体を磁気刺激することが可能であることを示唆しており、血圧下降を促すことが可能であることを推測させる。一方、

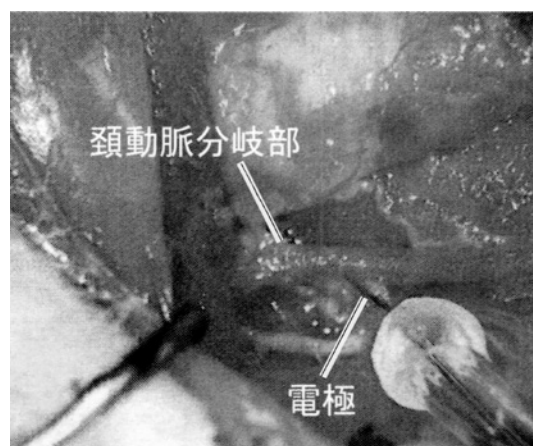


図1 ラット頸動脈小体の電気刺激

\* 国士舘大学体育学部スポーツ医科学科  
(Kokushikan University Faculty of Physical Education, Department of Sport and Medical Science)

\*\* 岩手大学農学部獣医細胞システム学  
(Laboratory of Veterinary Biochemistry and Cell Biology, Faculty of Agriculture, Iwate University)

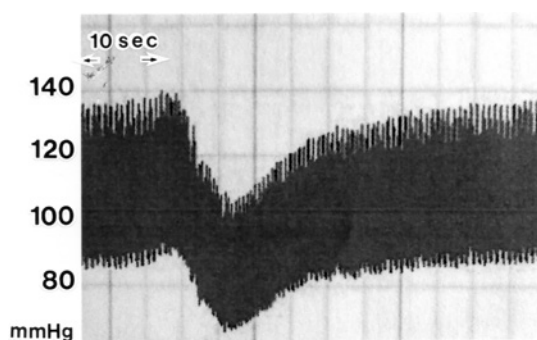


図2 電気刺激による血圧下降

そのメカニズムについては解明されていない点が多い。頸動脈小体におけるシナプス可塑性の関与が考えられるので、シナプスの神経活動検出に関

与する受容体であるグルタミン酸NMDA受容体の発現が電気刺激によって誘導されるかどうかをRT-PCR法で検討を進め、目的産物の増幅を確認している。さらに、ラット頸動脈小体を効率的に磁気刺激するための鉄心を素材とした微小コイル電極も準備中である。これらの成果は、頸動脈小体制御による新たな本態性高血圧治療法や予防法の開発に寄与することが期待される。

本研究は国士舘大学体育学部体育研究所・令和元年度研究助成ならびに、一部は公益財団法人磁気健康科学研究振興財団と日本学術振興会・令和元年度科学研究費（基盤研究C）助成により行なわれた。